

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-152986

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/415

9070-5C

G 0 6 F 15/66

3 3 0 C

8420-5L

H 0 3 M 7/46

8522-5J

H 0 4 N 1/41

B 9070-5C

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-299696

(22)出願日

平成4年(1992)11月10日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 久武 真之

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 齋藤 宏之

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

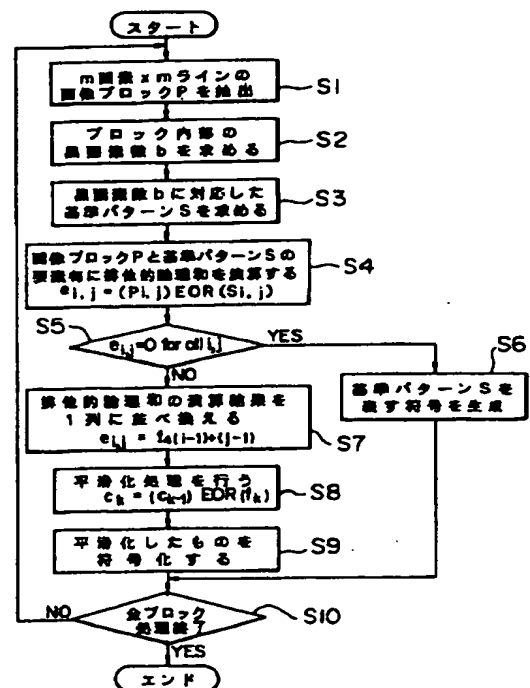
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 画像圧縮方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 複号時に画質劣化を伴うことなく、効率的な二値化疑似中間調画像データ圧縮が可能な方法および装置を提供する。

【構成】 二値化された画像データを所定の大きさのブロックに分割すると共に、任意の画像ブロックに含まれる黒画像の個数に対応する基準パターンと当該画像ブロックとの比較を行い、当該画像ブロックと基準パターンが一致した場合は当該画像ブロックに対して当該基準パターンを示す符号を割当て、そうでない場合は比較結果を符号化することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二値化された画像データを所定の大きさのブロックに分割すると共に、任意の画像ブロックに含まれる黒画素の個数に対応する基準パターンと当該画像ブロックとの比較を行い、当該画像ブロックと基準パターンが一致した場合は当該画像ブロックに対して当該基準パターンを示す符号を割当て、そうでない場合は比較結果を符号化することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2】 基準パターンと一致しなかった画像ブロックを、比較結果が一致したビットでは前の状態を保持し、比較結果が一致しなかったビットでは前の状態を反転して得られるビット列を符号化することを特徴とする請求項 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 3】 画像ブロックの全てのビットが基準パターンと一致しなかった場合は、そのことを表す符号を割当てることを特徴とする請求項 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 4】 二値化された画像データを所定の大きさのブロックに分割して記憶するメモリと、任意の画像ブロックに含まれる黒画素の個数に対応する基準パターンを発生する基準パターン発生器と、上記画像ブロックと基準パターンを比較する比較器と、基準パターンを表す符号を形成するパターン番号符号器と、上記比較器からの比較出力を平滑化する平滑処理器と、この平滑化されたデータのランレングスを符号化するランレングス符号器とからなる画像圧縮装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディザ法などの疑似中間調処理によって二値化された画像データの圧縮方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 原稿の中間調画像をディザ法のような疑似中間調処理した二値化画像データを効率よく圧縮することが、ファクシミリ装置やファイルシステムのような蓄積装置では望まれている。二値化された画像データを効率よく圧縮する技術としては、CCITT勧告T. 4で規格化されたMH/MR符号化方式がある。この符号化方式は、黒画素/白画素それぞれのランレングスをハフマン符号化するものであって、長いランレングスに対して短い符号を割り当てている。ところがディザ法で処理された二値化疑似中間調画像では孤立した黒画素/白画素が多いことから、長いランレングスの発生は殆ど期待できず、単純にランレングスに着目して符号化して効率よく圧縮することができない。こうした画像データを圧縮する方式として、特開平1-141484号公報に開示された技術がある。この技術は圧縮しようとする二値化疑似中間調画像データを2×2の画素ブロックに分割し、各画素ブロック中の黒画素の個数に対して2～3ビットの符号を割り当てていくものである。この技術では、圧縮した結果のデータ量が元に対して1/2～3/

4になることが保証される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平1-141484号公報に開示された技術では、符号化データを画像データに復元するには符号化された個数の黒画素を所定の位置もしくは無作為に配置するため、元の画像データが完全に復元できないという欠点がある。

【0004】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、複号時に画質劣化を伴うことなく、効率的な二値化疑似中間調画像データ圧縮が可能な方法および装置を提供することをその目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る画像圧縮方法は、二値化された画像データを所定の大きさのブロックに分割すると共に、任意の画像ブロックに含まれる黒画素の個数に対応する基準パターンと当該画像ブロックとの比較を行い、当該画像ブロックと基準パターンが一致した場合は当該画像ブロックに対して当該基準パターンを示す符号を割当て、そうでない場合は比較結果を符号化することを特徴とする。

【0006】 基準パターンと一致しなかった画像ブロックを、比較結果が一致したビットでは前の状態を保持し、比較結果が一致しなかったビットでは前の状態を反転して得られるビット列を符号化してもよい。画像ブロックの全てのビットが基準パターンと一致しなかった場合は、そのことを表す符号を割当ててもよい。

【0007】 本発明に係る画像圧縮装置は、二値化された画像データを所定の大きさのブロックに分割して記憶するメモリと、任意の画像ブロックに含まれる黒画素の個数に対応する基準パターンを発生する基準パターン発生器と、上記画像ブロックと基準パターンを比較する比較器と、基準パターンを表す符号を形成するパターン番号符号器と、上記比較器からの比較出力を平滑化する平滑処理器と、この平滑化されたデータのランレングスを符号化するランレングス符号器とからなることを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明によれば、圧縮しようとする二値化疑似中間調画像データを論理演算のみで‘0’ビット、‘1’ビットのラン長が長くなるように加工していくので、元の画像データを画質劣化することなく圧縮データを伸長することができる。又、加工して得られるデータ列の符号化に際しては、MH/MR符号器をそのまま利用することができる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。図1は本発明の概要を説明する図である。ここでは簡単のために、画像ブロック（ディザマトリクス）の大きさを4×4としている。図1-（a）は、任意の画像ブロックの様子を示したものである。図中、斜線を施した矩

形は黒画素を表している。この画素ブロックに含まれる黒画素の数は8個である。図1-(b)は、黒画素8個に対する基準パターンである。図1-(a)で示された画像ブロックと図1-(b)で示された基準パターンの対応する画素同志で排他的論理和(EOR)を演算した結果を示したものが図1-(c)である。図1-(c)のEORブロックの内容を上から順番に取り出して1列に並べ替えて16ビットのデータにしたものを図1-

(d)に示した。ここでは基準パターンと一致しなかった画素の部分が'1'となっており、連続する'0'のランを途絶えさせていると共に孤立化している。この結果を平滑化処理したものが図1-(e)である。この処理は、第1ビットと'0'のEORを演算して結果を第1ビットと置き換え、次に第2ビットとこのEOR演算結果で置き換えられた第1ビットとのEORを演算して結果を第2ビットと置き換え、以下この演算をビット16まで継続したものである。この結果として、基準パターンの画素の値と異なるビットの位置で'0'もしくは'1'のランが変化するようなビットパターンが得られる。図1-(d)と図1-(e)を比較すれば明らかに、こうして平滑化したものは'0'もしくは'1'のランが長くなり、孤立化したビットをなくすことができる。

【0010】符号化に際しては、図1-(e)の平滑化した'0'もしくは'1'のランをハフマン符号化すればよい。このときの符号器にはファクシミリなどで一般的に用いられているMH/MR符号を使用してもよい。なお、画像ブロックの黒画素の配置が対応する基準パターンの黒画素の配置と合致した場合、即ち図1-(c)のEORブロックの要素が全て'0'になった場合は、平滑化処理を行わずにその時の基準パターンを示す符号を割り当てる。

【0011】図2は本発明の画像圧縮装置の構成を示すブロック図である。図中、1は圧縮しようとする画像データを例えばmライン毎にm画素ずつ取り出してm×mの画像ブロックPを形成して記憶するブロックメモリである。2は、この画像ブロックPに含まれている黒画素を数えるカウンタである。3は、カウンタ2で求められた黒画素数を参照して予め定められた基準パターンを発生する基準パターン発生器である。4は、基準パターンを表す符号を形成するパターン番号符号器である。5は、フィールドバックした画像データを一時的に保持するラッチである。6は、画像データのランレングスを数えるランレングスカウンタである。7は、ランレングスカウンタ7で求めたランレングスをハフマン符号化するランレングス符号器である。8は、画像ブロックと基準パターンのそれぞれ対応した位置の要素毎のEORを演算する排他的論理和ゲートである。9は、排他的論理和ゲートであって、その出力をラッチ5を介してフィールドバックすることにより平滑化処理を行っている。この

平滑化処理では、排他的論理和ゲート8の演算結果のk番目の要素 $f_k$ について、後述する式1で示される演算を行って $C_k$ を求めている。

【0012】図3は上記画像圧縮装置を使用して実施できる本発明の画像圧縮方法を説明するフローチャートである。ここでも、画像ブロックの大きさは一般的にm×mとしている。先ず最初に、圧縮しようとする画像データをmライン毎にm個ずつ取り出してm×mの画像ブロックPを形成する(S1)。次に、この画像ブロックPに含まれている黒画素を数えて当該ブロックに対する黒画素数bを求める(S2)。そして黒画素数bを参照して予め定められた基準パターンSを求める(S3)。この基準パターンは、圧縮しようとしている画像を処理したディザアルゴリズムが予め判明していれば、それに従って決定したものをを用いるとよい。次に、画像ブロックPと基準パターンSのそれぞれ対応した位置の要素毎にEORを演算していく(S4)。

【0013】m×m個の結果が全て'0'であれば(S5)、この時の画像ブロックPは基準パターンSと完全に一致しているので、この画像ブロックを表す符号としては、この時の基準パターンSを表す符号を採用する(S6)。m×m個のEOR演算結果に少なくとも1個の'1'があれば(S5)、このEOR演算結果を左から右に順番に読んで1列に並べ換える(S7)。次に、並べ換えたEOR演算結果のk番目の要素 $f_k$ について、式1の示される演算を行って $c_k$ を求めることで平滑化する。

【0014】

$$C_k = (C_{k-1}) \text{ EOR } (f_k) \dots\dots \text{ (式1)}$$

ここで、kはm×m以下の自然数であって、k=1の時の $C_{k-1}$ の値は'0'とする(S8)。この画像ブロックは $C_k$ の'0'もしくは'1'のランをハフマン符号化する(S9)。以上の処理を全ての画像ブロックについて行ったら(S10)本発明による二値画像の圧縮が終了する。

【0015】図4は、以上の説明で得られる符号列の一例を示したものである。図4において、PNは基準パターンを表す符号を意味している。又、HFは'0'若しくは'1'ビットのランのハフマン符号を意味している。ここでは各画像ブロック $P_n$ に対して、それぞれ基準パターン $S_n$ を表す符号が、ブロックに属する平滑化処理した結果の'0'若しくは'1'ビットのランのハフマン符号に割り当てられている。このとき、基準パターン $S_n$ を表す符号で書き換えられないブロックが連続する場合は、そうしたブロックをまとめてから'0'若しくは'1'ビットのランをハフマン符号化してもよい。

【0016】ここで画像ブロックに含まれる画素数の半分が黒画素であった場合の基準パターンを考える。例えば、画像ブロックの大きさが4×4の場合は図1-

(b) が該当する。この基準パターンと比較すべき画像ブロックが、基準パターンを反転したものであったとすると、基準パターンとの比較結果は全て '1' になってしまう。これに対して平滑化処理を施すと、0 1 0 1... の繰り返し、即ちラン長 1 の '1' とラン長 1 の '0' が繰り返し出現するので、これをハフマン符号化すると元のデータ長より長い符号が生成されてしまう。このような場合は、比較結果をそのままハフマン符号化するか、画像ブロックの全てのビットが基準パターンと一致しなかった符号を割り当てればよい。本発明では画像ブロックに含まれる黒画素の数から基準パターンを求め、元の画像ブロックと比較するのであるから、基準パターンと一致しなかった黒画素の数と白画素の数は同じになる。このため、平滑化処理した結果が '1' から始まるには最初の画素で基準パターンとの不一致が起こっていないけりばならず、更に他の場所でも基準パターンとの不一致が起こっていることになるので、平滑化処理した結果が全て '1' になることはない。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、  
圧縮しようとする二値化疑似中間調画像データを論理演

算のみで '0' ビット、'1' ビットのラン長が長くなるように加工していくので、元の画像データを画質劣化することなく圧縮データを伸長することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の概要を説明する図である。

【図 2】本発明の画像圧縮装置の構成を示すブロック図である。

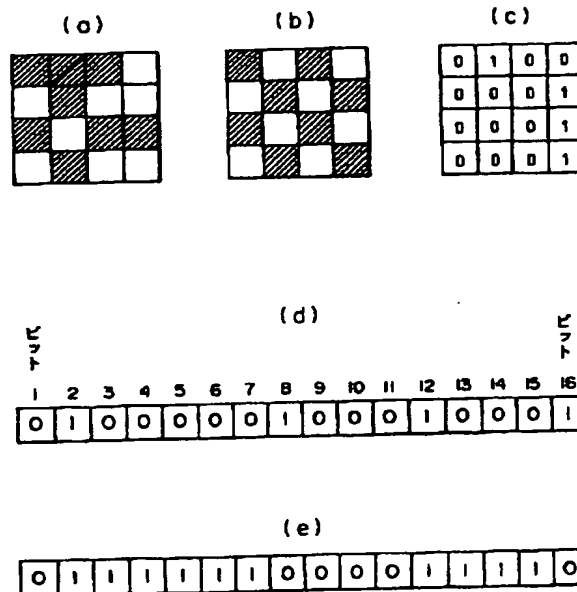
【図 3】本発明の画像圧縮方法を説明するためのフローチャートである。

【図 4】本発明により生成される符号列の一例を示す図である。

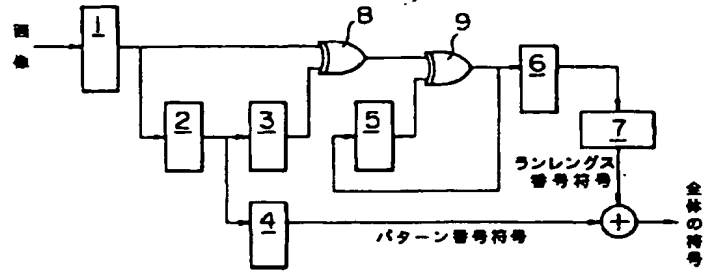
【符号の説明】

- 1 ブロックメモリ
- 2 カウンタ
- 3 基準パターン発生器
- 4 パターン番号符号器
- 5 ラッチ
- 6 ランレングスカウンタ
- 7 ランレングス符号器
- 8、9 排他的論理和ゲート

【図 1】

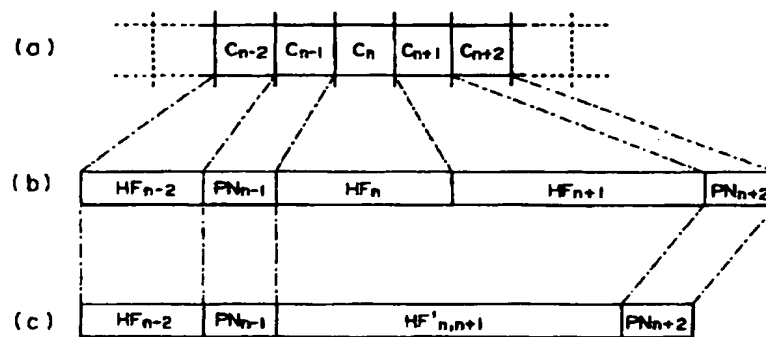


【図 2】



- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1 … ブロックメモリ   | 6 … ランレングスカウンタ |
| 2 … カウンタ      | 7 … ランレングス符号器  |
| 3 … 基準パターン発生器 | 8 … 排他的論理和ゲート  |
| 4 … パターン番号符号器 | 9 … 排他的論理和ゲート  |
| 5 … ラッチ       |                |

【図 4】



〔図3〕

